



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA - FACE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS – CCA

**EFICIÊNCIA NA GERAÇÃO INTERNA DE RETORNO DAS EMPRESAS DE
CONSTRUÇÃO DE PRÉDIOS RESIDENCIAIS**

Alisson Bernardo Alves

Brasília, novembro de 2016

Alisson Bernardo Alves
11/0106911

**EFICIÊNCIA NA GERAÇÃO INTERNA DE RETORNO DAS EMPRESAS DE
CONSTRUÇÃO DE PRÉDIOS RESIDENCIAIS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Ciências Contábeis e Atuariais da
Faculdade de Administração,
Contabilidade e Economia da
Universidade de Brasília como
requisito à conclusão da
disciplina Pesquisa em Ciências
Contábeis e obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Contábeis.
Orientador: Prof. José Antonio de
França, Dr.

Brasília, novembro de 2016
Alisson Bernardo Alves

EFICIÊNCIA NA GERAÇÃO INTERNA DE RETORNO DAS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO DE PRÉDIOS RESIDENCIAIS

Brasília, novembro de 2016.

Comissão Examinadora:

Prof. José Antonio de França, Dr. (Orientador)
Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia

Prof. Clesia Camilo Pereira, Dr.
Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia

Resumo

Construção de prédios residenciais foi essencial para se manter a economia do Brasil ativa em pleno cenário de crise econômica mundial, fazendo com que nossa economia ganhasse relevância e respeito frente as grandes potências mundiais. Com o crescimento nas políticas habitacionais, construtoras passaram a se destacar na economia e ganharam espaço no mercado de ações. Com a relevância desse segmento para a economia nacional, se analisa como o ROA (Retorno dos Ativos) se relaciona com o ILC (Índice de Liquidez Corrente), RP (Retorno dos Proprietários) e RCT (Retorno do Capital de Terceiros) buscando encontrar se a empresa é eficiente na utilização de seus ativos, a amostra é composta pelas demonstrações financeiras padronizadas de 17 empresas negociadas na BM&FBOVESPA no período de 2008 a 2015. A pesquisa busca encontrar se a relação da ROA com as outras variáveis contábeis, se há eficiência na gestão dos ativos da empresa. Para se chegar a esse objetivo foi utilizado a metodologia DEA (Data Envelopment Analysis). Com a aplicação dessas metodologias se pode encontrar uma relação grande de ineficiência na amostra. Onde a ROA necessita de níveis maiores para se alcançar a eficiência. Mostrando grande volatilidade neste segmento e diferenças apuradas entre as empresas da amostra.

Palavras-chave: Desempenho e eficiência, DEA, Retorno do Ativo, Construção de Prédios Residenciais.

Sumário

1. Introdução	7
2. Discussão Teórica.....	9
3. Metodologia e amostra.....	11
3.1 precificação das variáveis contábeis	11
3.2 Metodologia de Estimação da Eficiência	15
3.3 Descrição da Amostra	16
4 Analise Dos Resultados	18
5 Conclusão	25
6. Referencias Bibliográficas.....	27

Lista de Tabelas

Tabela 1- Empresas do segmento de construção de edifícios residenciais no Brasil, de 2008 a 2015 com dados consistentes que atendem os critérios da pesquisa..... 16

Tabela 2 - Indicadores médios de desempenho extraídos das médias da variáveis contábeis das demonstrações financeiras de 2008 a 2015 das 17 empresas do segmento de construção de prédios residenciais no Brasil, totalizando 153 valores anuais por variáve 17

Tabela 3 - Estatísticas descritivas dos 153 valores por variável de interesse da pesquisa das 17 empresas da amostra do segmento de construção de prédios residenciais no Brasil de 2008 a 2015..... 18

Tabela 4 - Coeficientes da matriz de correlação dos 153 dados por variável de interesse da pesquisa das 17 empresas da amostra do segmento de construção de prédios residenciais no Brasil de 2008 a 2015..... 19

Tabela 5 - Rank e score das médias dos 153 valores anuais por variáveis das 17 empresas (DMUs) da amostra de 2008 a 2015 rodados com o modelo DEA orientado a resultado (output) 20

Tabela 6 - Scores individuais por DMU/ano (empresas de construção de prédios residenciais no Brasil) de 2008 a 2015 com a aplicação do modelo teórico do DEA nas visões de retorno constante de escala (CCR) e retorno variável de escala (BCC) 21

1 Introdução

Se analisarmos pela história, desde os primórdios, quando começaram a empilhar pedra sob pedra no início da concepção arquitetural, a construção civil gera um impacto diretamente na economia local, isso é visto, por exemplo, no comércio, na prestação de serviços, pois para cada nova construção, uma série de profissionais são inseridos no mercado. (RENNAN GRELAK, 2013)

Observando desde a necessidade de um local para morar de antigamente até os dias de hoje, aonde a construção estende-se de uma forma mais ampla, a simples execução de uma casa não envolve apenas as profissões específicas para tal ramo. Prevendo a necessidade de engenheiros, arquitetos, mestre de obras, pedreiros, motoristas, vendedores, dentre outros, o montante de recursos gerados pela construção civil acaba por garantir um efeito de espiral positivo (efeito bola de neve), em que um grande número de profissionais acaba se beneficiando de forma direta, sem contar os recursos envolvidos de forma indireta, como cartórios, móveis, etc. (RENNAN GRELAK, 2013)

Nesse sentido, esse trabalho vem para demonstrar a eficiência de geração de retorno das empresas do segmento de Construtoras de Residências. A influência da construção civil teve um crescimento de abrangência federal a partir de 2009 com o Programa Federal Minha Casa Minha Vida. O Programa Minha Casa, Minha Vida – Entidades, foi criado pelo Governo Federal, em 2009, com objetivo de tornar a moradia acessível às famílias organizadas por meio de cooperativas habitacionais, associações e demais entidades privadas sem fins lucrativos.

O programa, ligado à Secretaria Nacional de Habitação do Ministério das Cidades, é dirigido a famílias de renda familiar mensal bruta de até R\$ 1.600,00 e estimula o cooperativismo e a participação da população como protagonista na solução dos seus problemas habitacionais. Porém, com mudanças realizadas nas

regras de concessão de crédito imobiliário e o crescimento do desemprego fez com que o mercado de prédios residenciais entrasse em crise. Outro fator que influenciou de forma bem negativa foram os escândalos envolvendo grandes construtoras em casos de corrupção.

Essa política habitacional foi uma medida do governo à crise econômica mundial, ocorrida em 2008, para impulsionar o mercado da construção civil, gerando vários postos de emprego e aumentando o crescimento econômico. A Caixa Econômica Federal (CEF) foi o órgão utilizado para por em prática a execução dessa política habitacional, ganhando um papel de grande relevância dentro da estrutura governamental.

Diante do exposto, esta pesquisa visa explorar a seguinte questão: como o ROA (retorno do ativo) se relaciona com o ILC (índice de liquidez), RP(retorno do proprietário) e RCT (retorno do capital de terceiros), e sua relação com o desempenho na fronteira de eficiência com o modelo não-paramétrico DEA.

Comparar o grau de eficiência/ineficiência entre as empresas do segmento de construção de prédios residenciais no período de 2008 a 2015 com ações negociadas na BM&FBOVESPA, período em que se deu início ao Programa Minha Casa Minha Vida.

Sendo extraídas as demonstrações financeiras das empresas negociadas na BM&FBOVESPA, calculando variáveis contábeis que mostram o retorno financeiro de seus ativos. Foram selecionadas 17 empresas no período de 2008 a 2015 por conta da disponibilidade de publicação da demonstração do fluxo de caixa (DFC) que foi apenas obrigatória para as empresas de capital aberto a partir de 2008.

A principal metodologia que será utilizado será a DEA (*Data Envelopment Analysis*) onde será abordada a eficiência da empresa, com a variável contábil como o ROA (Return on Assets) se relacionando com outras variáveis como o índice de

liquidez corrente (ILC), retorno dos proprietários (RP) e retorno do capital de terceiros (RCT).

É uma pesquisa com a problemática pouco explorada no campo acadêmico e com isso poderá contribuir na motivação de novos trabalhos na área. Motivando para uma pesquisa de eficiência das empresas deste mesmo segmento no a partir de 2003, onde se se começou a ter a maior atenção nas políticas habitacionais e com o início do PAC Habitação.

2 Discussão Teórica

Para a realização do estudo foi utilizada a metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA), desenvolvida por Charnes et al. (1978), que pode ser definida como uma técnica de pesquisa operacional que se baseia em programação linear e tem por objetivo comparar o desempenho operacional de unidades de produção quanto à transformação de seus insumos em produtos, criando uma fronteira de eficiência relativa (COOPER et al.,2004).

A eficiência técnica de acordo com Ferreira e Gomes (2009) consiste num processo de produção que é eficiente quando utiliza a menor quantidade de insumos para um mesmo nível de produção relativo aos demais processos, a eficiência é relativa, sendo o processo mais eficiente referência e os demais com suas eficiências calculadas a partir deste.

Charnes et al. (1978) definem que a taxa de eficiência relativa de uma DMU (Decision Making Units), que se refere às unidades tomadoras de decisão, as quais transformam seus insumos em produtos, é igual a razão entre a soma ponderada dos produtos e a soma ponderada dos insumos, onde os pesos de ambos são selecionados de forma a maximizar a medida de eficiência de cada DMU estudada, de forma que o conjunto de pesos obtidos para cada DMU deve ser também

possível para todas as outras, de forma que nenhuma DMU possa apresentar score maior que um.

A técnica DEA cria uma superfície envoltória que representa uma fronteira eficiente, a eficiência é dada por aquelas empresas de construção de prédios residenciais que conseguem a maior quantidade de outputs, em relação às outras DMU's, que utilizam a menor quantidade de inputs para atingir um dado nível de outputs. Permite fazer projeções, da combinação de insumos, permitindo que se possa reduzir insumos ou aumentar produtos até o ponto que se atinja a fronteira de eficiência. Cria DMU's de referência, que serve de benchmark para que os gestores possam tomar decisões baseados em DMU's que já estão na fronteira (VASCONCELOS et al.,2006).

A figura 1 ilustra visualmente esta análise. A linha tracejada corresponde à fronteira de eficiência BCC, que é a fronteira que utilizada para analisar as eficiências técnicas, possuindo como característica diferentes retornos de escala, por isso sua forma convexa. A fronteira CCR tem um formato de reta e demonstra que ela considera que exista uma relação de proporcionalidade, entre inputs e outputs, e se mantém constante para todas as DMU's. Para a análise de escala é preciso fazer primeiro a relação CCR/BCC, que se igual a 1 esta DMU se encontra em uma região de retornos constantes de escala, caso contrário em uma região de retornos não constantes. Caso a divisão CCR/BCC não for igual a 1, procede-se o calculo da razão DRS/BCC para descobrir em qual faixa de retornos não constantes se encontra a DMU, na qual o resultado igual a 1 significa retornos decrescentes e diferente de 1 retornos crescentes. Figura 1. Fronteiras de eficiência.

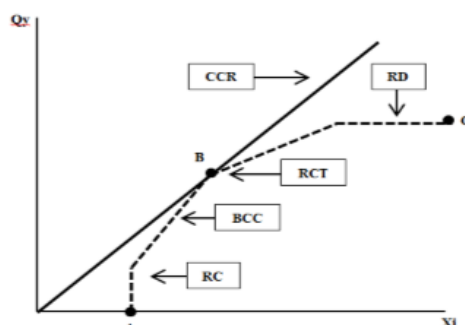


Figura 1 - Fronteiras da Eficiência

Fonte: Romão 2015, p. 38

3 Metodologia e amostra

É necessário unir e integrar várias metodologias para melhor organização da informação contábel-financeira, avaliando quais indicadores melhor traduzem os resultados e propõe uma possível análise de desempenho. Ressaltando que a caracterização de uma medida de desempenho, facilita no processo decisório a respeito do desempenho da empresa, considerando apenas medidas de performance, resultado da metodologia multicritério, apesar da indiscutível importância de aspectos não-financeiros, a predominância desse aspecto a partir da análise contábil é o foco principal de muitos estudos. (Macedo; CORRAR, 2012)

3.1 Precificação das variáveis contábeis

(a) Lucro antes dos juros e tributos (EBIT):

A Equação 1 demonstra como a contabilidade mensura o lucro antes dos juros e tributos. Segundo Marques et al (2008 p. 127) o EBIT corresponde a uma medida de lucro mais ligada ao resultado de natureza operacional auferido pela empresa, que não inclui resultado financeiro, dividendos ou juros sobre o capital próprio, resultado de equivalência patrimonial e outros resultados não operacionais. Essa ferramenta, apresenta para o usuário da informação contábil, qual é o verdadeiro lucro contábil a partir das atividades genuinamente ligadas ao negócio, isto é, o quanto a empresa obteve de lucro se só considerasse as operações realizadas pela atividade fim da empresa.

$$EBIT_{j,t} = RLV_{j,t} - CPV_{j,t} - DCA_{j,t} \quad (1)$$

Sendo: RLV = receita líquida de vendas; CPV = custo dos produtos vendidos; DCA = ; t = unidade de tempo; j = empresa.

(b) Ativo operacional médio:

A Equação 2 demonstra a mensuração na apuração dos ativos operacionais médios. Os ativos operacionais consistem em ativos necessários para operar o negócio fundamental da empresa. Os ativos operacionais podem ser divididos em ativos circulantes operacionais, como estoque e duplicatas a receber e ativos operacionais de longo prazo, como instalações e equipamentos.

$$\overline{AO}_{j,t} = \frac{(AT_{j,t} - PC_{j,t}) + (AT_{j,t-1} - PC_{j,t-1})}{2} \quad (2)$$

Sendo: \overline{AO} = ativo operacional médio; AT = ativo total; PC = passivo circulante; t = unidade de tempo; j = empresa.

(c) Capital de terceiros médio:

A Equação 3 demonstra a mensuração utilizada na contabilidade para mensuração de capital de terceiros. Capital de terceiros corresponde ao *passivo real* ou *passivo exigível* (obrigações) da empresa e representa os investimentos feitos com recursos de terceiros.

$$\overline{CT}_{j,t} = \frac{(E_{j,t} + F_{j,t}) + (E_{j,t-1} + F_{j,t-1})}{2} \quad (3)$$

Sendo: \overline{CT} = capital de terceiros; E = empréstimo de curto e longo prazo; F = financiamentos de curto e longo prazo; t = unidade de tempo; j = empresa

(d) Capital próprio médio:

A Equação 4 demonstra o modelo utilizado na contabilidade para a apuração do capital próprio. Capital próprio constitui a riqueza líquida à disposição dos proprietários. É a soma do capital social, suas variações, os lucros e as reservas. Ou seja, é aquele que se originou da própria atividade econômica da entidade.

$$\overline{CP}_{j,t} = \frac{(PL_{j,t}) + (PL_{j,t-1})}{2} \quad (4)$$

Sendo: CP = capital próprio; PL = patrimônio líquido; t = unidade de tempo; j = empresa

(e) Retorno do ativo:

A Equação 5 demonstra a mensuração de eficiência da empresa. O ROA significa a “taxa de retorno gerado pelas aplicações realizadas por uma empresa em seus ativos. Indica o retorno gerado por cada \$ 1,00 investido pela empresa” (ASSAF NETO, 2008, p. 229).

$$ROA_{jt} = EBIT_{j,t} \cdot \left[\frac{(AT_{j,t} - PC_{j,t}) + (AT_{j,t-1} - PC_{j,t-1})}{2} \right]^{-1} \quad (5)$$

Sendo: EBIT = lucro antes dos juros e tributo direto; AT = ativo total; PC = passivo circulante; t = unidade de tempo; j = empresa.

(f) Índice de liquidez corrente:

A Equação 6 demonstra a liquidez da empresa a curto prazo. O Índice de Liquidez corrente indica quanto existe em dinheiro mais bens e direitos realizáveis a curto prazo, comparado com suas obrigações a serem pagas no mesmo período, sendo que, “quanto maior a liquidez corrente mais alta se apresenta a capacidade da empresa em financiar suas necessidades de capital de giro” (ASSAF NETO, 2006,P.191).

$$ILC_{j,t} = \frac{AC_{j,t}}{PC_{j,t}} \quad (6)$$

Sendo: ILC = índice de liquidez corrente; AC = ativo circulante; PC = passivo circulante; t = unidade de tempo; j = empresa.

(g) Retorno dos proprietários

A Equação 7 demonstra o retorno dos investidores, através dos dividendos pagos no períodos pela razão da média do patrimônio líquido. É um indicador que auxilia na comparação com o indicador de retorno do capital de terceiros.

$$RP_{j,t} = \frac{DP_{j,t}}{\overline{CP}_{j,t}} \quad (7)$$

Sendo: RP = retorno dos proprietários; DP = dividendos pagos; \overline{CP} = capital próprio médio; t = unidade de tempo; j = empresa.

(h) Retorno capital de terceiros

A Equação 8 demonstra o dispêndio de empréstimos de curto e longo prazo, financiamento de curto e longo prazo, juros e encargos relacionados a esses empréstimos e financiamentos. É um indicador que auxilia na comparação com o indicador de retorno dos proprietários.

$$RCT_{j,t} = \frac{DF_{j,t}}{\overline{CT}_{j,t}} \quad (8)$$

Sendo: RCT = retorno capital de terceiros; DF = despesas financeiras; \overline{CT} = capital de terceiros médio; t = unidade de tempo; j = empresa.

3.2 Metodologia de Estimação da Eficiência

A metodologia DEA está representada por dois métodos nas Equações na 9 e 10, a Equação 9 representa o método de retorno constante de escala (CCR) e na Equação 10 representa o método de retorno variável de escala (BCC). Nela foi empregado a variável ROA (retorno do ativo) como output, para se relacionar com

as variáveis ILC (índice de liquidez corrente), RP (retorno dos proprietários) e RCT (retorno do capital de terceiros) como *input*. Nela será medida a eficiência numa escala de 0 a 1, onde esse valor será denominado de *Score*. A empresa que obtiver o *Score* igual 1 será considerada eficiência com as variáveis analisadas, já as que obtiverem *Score* inferior a 1, será considerada ineficiente nas variáveis analisadas.

a. Modelo CCR:

$$\begin{aligned} \text{Min } h_0 &= \frac{\left[\sum_{i=1}^r v_i X_{i0} \right]}{\left[\sum_{j=1}^s u_j Y_{j0} \right]} \\ \frac{\left[\sum_{i=1}^r v_i X_{i0} \right]}{\left[\sum_{j=1}^s u_j Y_{j0} \right]} &\geq 1, \forall k \\ v_i, u_j, \forall j, i \end{aligned} \quad (9)$$

b. Modelo BCC:

$$\begin{aligned} \text{Max } h_0 & \\ X_{i0} - \sum_{k=1}^n X_{ik} \lambda_k &\geq 0, \forall i \\ -h_0 Y_{j0} + \sum_{k=1}^n Y_{jk} \lambda_k &\geq 0, \forall j \\ \sum_{k=1}^n \lambda_k &= 1, \quad \lambda_k \geq 0, \forall k \end{aligned} \quad (10)$$

Sendo: $h = \text{score}$; $X = (MC, PRLV, RCT)$; $Y = (ROA)$; $i = \text{firma(DMU) menos eficiente}$; $j = \text{firma (DMU) mais eficiente}$; $k = (i, j)$; $\lambda = \text{maior produtividade de DMU}$.

3.3 Descrição da Amostra

As empresas da amostra foram retiradas do banco de dados da Economática. A buca extraiu as demonstrações financeiras padronizadas das empresas do segmento de construção de prédios residenciais no Brasil com ações negociadas na BM&FBOVESPA de 1998 a 2015. Porém, para a realização da pesquisa se utilizou

as informações apenas a partir de 2008, pois a variável contábil – RP (retorno do proprietário) utilizada na pesquisa somente passou a ser obrigatória sua demonstração nesse período. As demonstrações financeiras estão em moeda funcional (R\$) e estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1- Empresas do segmento de construção de edifícios residenciais no Brasil, de 2008 a 2015 com dados consistentes que atendem os critérios da pesquisa

EMPRESAS DO NEGÓCIO DE CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS NO BRASIL SELECIONADAS NA AMOSTRA					
E1	DMU1	BR Home	E10	DMU10	Joao Fortes
E2	DMU2	Const A Lind	E11	DMU11	MRV
E3	DMU3	Cr2 ON	E12	DMU12	PDG Realt
E4	DMU4	Cyrela Realt	E13	DMU13	Rodobensimob
E5	DMU5	Direcional	E14	DMU14	Rossi Resid
E6	DMU6	Even	E15	DMU15	Tecnisa
E7	DMU7	Eztec	E16	DMU16	Trisul
E8	DMU8	Gafisa	E17	DMU17	Viver
E9	DMU9	Helbor			

E= Empresa=DMU (Decision Maker Unit)

As variáveis contábeis utilizadas são (a) lucro antes dos juros e tributos(EBIT); (b) ativo total (AT); (c) passivo circulante (PC); (d) ativo circulante (AC); (e) dividendo pago (DP); (f) patrimônio líquido (PL); (g) despesa financeira (DF); (h) empréstimos e financiamentos de curto e longo prazo (CT). A partir dessas variáveis contábeis foram calculadas as variáveis de interesse da pesquisa, demonstradas na tabela 2, por meio dos modelos descritos nas subseções 3.1 e 3.2.

Tabela 2 - Indicadores médios de desempenho extraídos das médias da variáveis contábeis das demonstrações financeiras de 2008 a 2015 das 17 empresas do segmento de construção de prédios residenciais no Brasil, totalizando 153 valores anuais por variável

	ROA	ILC	RP	RCT
E1	1,510376	0,056819	0,000088	0,000100
E2	0,000001	0,350751	2,690233	-8,458475
E3	1,555899	2,659107	0,608249	0,081031
E4	0,000001	0,616620	3,874888	-0,392534
E5	0,000001	3,473043	5,074778	-2,903725
E6	0,000001	0,832713	0,387002	0,604441
E7	0,000001	1,602418	8,922914	0,000100
E8	0,920479	1,627533	0,755371	-0,656736
E9	0,000001	0,781937	2,718157	-1,219214
E10	3,547368	0,816792	0,491436	0,640901
E11	0,000001	2,169238	2,800042	-6,702066
E12	7,868523	2,241040	0,437383	-65,667784
E13	0,000001	1,996607	-0,486000	-2,702615
E14	1,104449	1,219402	-0,095721	-0,804018
E15	0,000001	0,404296	5,514549	20,798089
E16	0,000001	1,327845	0,701796	-1,928855
E17	5,184391	0,275311	0,000000	-1,960056

ROA= retorno do ativo; ILC=índice de liquidez corrente; RP=retorno do proprietário; RCT=retorno do capital de terceiros.

Com a tabela 2 demonstrada acima, já se pode apurar através dos indicadores médios que as empresas E7, E15 e E5 se destacam dentre as demais no indicador de retorno ao proprietário, assim sendo mais bem vista para os acionistas. Na liquidez corrente se pode apurar que as empresas E5, E3, E12 e E11 tem uma liquidez de curto prazo muito boa, assim gera uma segurança maior aos seus credores. Porém, no indicador de retorno de capital de terceiros, se pode notar baixa quitação de dívidas com terceiros.

Infelizmente por uma inconsistência na extração dos dados, ocorreu uma anomalia em que o valor do indicador ficou igual na maioria das empresas da amostra. Devido a limitação de ferramentas para a extração dos dados, não se há possibilidade em se detectar a falha causada na extração.

4 Análise dos Resultados

Nessa seção são analisados os dados das estatísticas descritivas, os coeficientes da matriz de correlação, os resultados produzidos pelos modelos não-

paramétrico (DEA) e paramétrico (regressão linear multivariada). Os resultados foram obtidos a partir das variáveis geradas pelo modelos descritos nas subseções 3.2, 3.3 e 3.4. Os testes não-paramétricos são processados com as variáveis para se obter o nível de eficiência do retorno dos ativos investidos na empresa, e o teste paramétrico é processado com as variações de um período com todas as variáveis.

A Tabela 3 demonstra os resultados encontrados das estatísticas descritivas das variáveis de interesse da pesquisa. Pode se analisar através desses dados em que a maioria das variáveis no ROA, ILC e RP está distribuída abaixo da média, enquanto a variável RCT está distribuída acima da média. O desvio padrão é considerado bem alto, assim se pode constatar que o espalhamento dos dados amostrais é bem extenso, ficando bem nítido também pela grande diferença entre as variáveis no estimador mínimo e máximo da amostra, ressaltando que essa amostra utilizou 153 por variável.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas dos 153 valores por variável de interesse da pesquisa das 17 empresas da amostra do segmento de construção de prédios residenciais no Brasil de 2008 a 2015

Estimadores	ROA	ILC	RP	RCT
Média	3,457751	4,7411	1,7985	-3,7266
Mediana	0,000001	0,9087	0,0001	0,0001
Desvio Padrão	13,832557	36,2006	6,5472	36,2229
Coeficiente de variação	4,000449	7,6355	3,6404	-9,7201
Mínimo	0,000001	0,0001	-30,8714	-418,8372
Máximo	154,637129	448,9950	42,9452	101,9873
Contagem	153	153	153	153

ROA= retorno do ativo; ILC=índice de liquidez corrente; RP=retorno do proprietário; RCT=retorno do capital de terceiros.

A Tabela 4 demonstra a correlação das 153 variáveis de interesse da pesquisa, segundo o dicionário Aurélio, correlação significa relação mútua entre dois termos, qualidade de correlativo, correspondência. Correlacionar, significa estabelecer relação ou correlação entre; ter correlação. Ao analisar os dados expostos na Tabela 4, podemos tirar a conclusão que a maioria das variáveis tem uma correlação linear quase nula, pois a maioria das correlações são próximas a zero, tendo de maior relevância apenas uma leve correlação direta entre o índice de

liquidez corrente (ILC) com o retorno do ativo (ROA). Essas variáveis estão mais relacionadas pois são mensuração tem relação com o ativo da empresa.

Tabela 4 - Coeficientes da matriz de correlação dos 153 dados por variável de interesse da pesquisa das 17 empresas da amostra do segmento de construção de prédios residenciais no Brasil de 2008 a 2015.

Variáveis	ROA	ILC	RP	RCT
ROA	1	0,110974	-0,000393	-0,024063
ILC	0,110974	1	-0,040699	0,054685
RP	-0,000393	-0,040699	1	0,012444
RCT	-0,024063	0,054685	0,012444	1

ROA= retorno do ativo; ILC=índice de liquidez corrente; RP=retorno do proprietário; RCT=retorno do capital de terceiros.

A Tabela 5 apresenta a aplicação do modelo não paramétrico através dos valores médios das variáveis, trazendo o *rank* e o score de eficiência por empresa da amostra, com retornos constantes (CCR) e variáveis de escala (BCC). As empresas que obtiveram 1 no score são empresas eficientes e ocupam a primeira posição no rank, já as empresas que obtiveram menos que 1 no score, elas são consideradas ineficientes, tendo empresas que chegaram a ter quase ineficiência absoluta, que é obter score igual 0. Das 17 empresas da amostra, apenas 5 alcançaram a eficiente que são as empresas E1, E2, E12, E13 e E17 (DMU1, DMU2, DMU12, DMU13, DMU17) ocupando a posição 1 no rank com o retorno constante de escala (CCR), já no retorno variável de escala (BCC) apenas 6 empresas alcançaram a eficiência, que foram as empresas E1, E2, E12, E13, E11 e E17(DMU1, DMU2, DMU11, DMU12, DMU13 e DMU17) se repetindo as empresas do retorno constante de escala e tendo entrado na lista a empresa E11 (DMU11). Desta forma as demais empresas são consideradas ineficientes nos dois métodos de retorno, assim essas empresas precisam melhorar o seu retorno do ativo (ROA), sugerindo para essas empresas que busquem alguma forma de aumentar a rentabilidade de seu ativo.

Tabela 5 - Rank e score das médias dos 153 valores anuais por variáveis das 17 empresas (DMUs) da amostra de 2008 a 2015 rodados com o modelo DEA orientado a resultado (output)

Retorno constante de escala (CCR) orientado na produção (output)			Retorno variável de escala BCC orientado na produção (output)		
Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score
1	DMU17_M	1	1	DMU17_M	1
1	DMU1_M	1	1	DMU1_M	1
1	DMU2_M	1	1	DMU2_M	1
1	DMU13_M	1	1	DMU13_M	1
1	DMU12_M	1	1	DMU12_M	1
6	DMU11_M	0,356432711	1	DMU11_M	1
7	DMU4_M	0,182603209	7	DMU10_M	0,410251245
8	DMU10_M	0,17151511	8	DMU5_M	0,326145023
9	DMU15_M	0,106317382	9	DMU4_M	0,325486132
10	DMU6_M	0,091634386	10	DMU6_M	0,236128449
11	DMU5_M	0,07087296	11	DMU14_M	0,232784741
12	DMU9_M	0,068110952	12	DMU3_M	0,215685444
13	DMU14_M	0,059507728	13	DMU8_M	0,185189438
14	DMU8_M	0,044402813	14	DMU15_M	0,149091836
15	DMU16_M	0,040400202	15	DMU16_M	0,139420303
16	DMU3_M	0,02946859	16	DMU9_M	0,135473684
17	DMU7_M	0,00000002	17	DMU7_M	0,000000063

Rank=ordem de classificação por eficiência; DMU=empresas da amostra;

Score=nível de eficiência; CCR=metodologia com retornos constantes de escala;

BCC=metodologia com retornos variáveis de escala.

A Tabela 6 apresenta os scores pelo método retorno constante de escala (CCR) e pelo método de retorno variável de escala (BCC) trazendo seus valores separados por ano do período de 2008 a 2015. Nesse período se pode variação nos scores, demonstrando a volatilidade que o mercado de prédios residenciais passou nesse período. Demonstrando que empresas que estiveram próximo da ineficiência absoluta, puderam em apenas 1 ano poder alcançar a eficiência, e também pudemos ver que ocorreu o contrário em algumas empresas. Vale ressaltar que o ano de implantação do Programa Minha Casa Minha Vida houve o maior número de empresas eficientes, dando crédito ao governo com suas políticas sociais de moradias que impulsionaram o segmento nesse ano.

Tabela 6 - Scores individuais por DMU/ano (empresas de construção de prédios residenciais no Brasil) de 2008 a 2015 com a aplicação do modelo teórico do DEA nas visões de retorno constante de escala (CCR) e retorno variável de escala (BCC)

Empresa/DMU	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
DMU1_CCR	0,020641	0,0025245	0,000092616	0,000022425	0,0004154	0,002437481	0,2264638	0,12948161
DMU1_BCC	0,9537991	0,996064	0,902524947	0,691168267	0,976495	0,995923628	0,26736801	1
DMU2_CCR	0,1388834	1	1	1	0,4488442	0,0000016	0,03176544	0,000000011
DMU2_BCC	1	1	1	1	0,4496283	0,0000016	0,68915648	0,000000086
DMU3_CCR	0	0,2436462	0,006757773	1	0,1395156	1	0,00544681	0,00630169
DMU3_BCC	0,00000001	0,4023086	0,061626353	1	0,3568078	1	0,57114832	0,36078223
DMU4_CCR	0,00000005	0,3734947	0,275603792	0,000000022	1	0,00000072	0,00000003	0
DMU4_BCC	0,00000005	0,5399831	0,333345341	0,000000044	1	0,00000072	0,00000024	0,000000072
DMU5_CCR	1	0,0146541	0,056024265	0	0,00000005	0,00000020	0	0,08092199
DMU5_BCC	1	0,1503236	0,496918135	0,000000025	0,00000013	0,00000030	1	1
DMU6_CCR	0,0260555	1	1	0	1	1	0,000000047	0,000000012
DMU6_BCC	0,0278129	1	1	0,000000035	1	1	0,000000246	0,000000094
DMU7_CCR	0	0,00000014	0	0	0,00000008	0,0000007	0,000000027	0
DMU7_BCC	0	0,00000027	0,000000035	0,000000028	0,00000011	0,0000007	0,000000228	0,000000064
DMU8_CCR	0,00000001	0,0852794	0,008067615	0,001593548	0,34513573	0,248134263	0,00091545	0
DMU8_BCC	0,00000001	0,1919337	0,078146291	0,020247234	1	0,557995932	0,01895316	0,000000009
DMU9_CCR	0,00000002	0,00000047	0,034954966	0	0,220384	0,00000058	0,000000041	0,000000045
DMU9_BCC	0,00000002	0,00000047	0,182910482	0,000000035	0,5323033	0,00000058	0,000000242	0,00000002
DMU10_CCR	0,00000003	1	0,037138794	0,058024438	0,00000005	0,0000004	1	0,01350325
DMU10_BCC	0,00000003	1	0,086008232	0,689275758	0,00000001	0,0000004	1	0,29244085
DMU11_CCR	1	1	0,017307209	0	0,00000003	0,00000012	0	0
DMU11_BCC	1	1	0,151367453	0,000000023	0,00000001	0,00000028	0,00000019	0,000000061
DMU12_CCR	0	0,0403945	0,053722289	0,046999853	0,0270541	0,00000102	0,00773967	1
DMU12_BCC	0	0,2284898	0,932727116	1	0,1004567	0,00000342	0,05059025	1
DMU13_CCR	0	0,00000003	0,000000011	0	0,00000002	1	0,04455359	0
DMU13_BCC	0	0,00000003	0,000000037	0,000000024	0,00000012	1	1	0,000000072
DMU14_CCR	1	0,0372619	0	0	0,1214585	0,00000073	0,36466691	0,13374541
DMU14_BCC	1	0,1302766	0,000000036	0,000000027	0,2275977	0,00000073	0,79518369	0,49080022
DMU15_CCR	0,00000007	0,1631242	0,18788095	0	0,6614174	0,0000001	0,000000112	1
DMU15_BCC	0,00000007	0,2053037	0,300223014	0,000000035	1	0,0000001	0,000000262	1
DMU16_CCR	0	0,4536818	0,025453272	0	1	1	0,0508293	0,000000033
DMU16_BCC	0	1	0,16664565	0,000000036	1	1	0,65071381	0,000000174
DMU17_CCR	0,102597	0,0285797	1	0,001721148	0,681123	0,00000161	1	1
DMU17_BCC	0,1952557	0,0297181	1	0,012473997	0,945959	0,00000161	1	1

DMU=decision maker unit (empresa); CCR=modelo com retorno constante de escala; BCC=modelo com retorno variável de escala.

A Tabela 7 demonstra a apuração de eficiência através dos dados médios das variáveis, nela estão demonstrada por variável, podendo dar uma análise mais específica em qual indicar mais auxilia a empresa chegar em sua eficiência com a utilização de seus ativos. Nela se inclu as projeções que as empresas deveriam fazer para conquistar a eficiência, nas situações de empresas que estão ineficientes, pode se observar que o valor de score e projec se diferem. Nas empresas que se alcançou a eficiência os dados de score e projec se mantem

iguais. Nas situações em que o Score da DMU estiver superior a 1 mas os dados de score e projec serem diferentes, indica que a necessidade de mudanças para a DMU alcançar a eficiência. Com isso podemos perceber que no método de retorno constante de escaça (CCR) apenas 5 das 17 DMUs analisadas são eficientes, e no método de retorno variável de escala (BCC) apenas 6 das 17 DMUs analisadas são eficientes.

Vale ressaltar que em maioria dos scores analisados, maioria das DMUs estão com a variável de retorno ao proprietário (RP) igual as projeções, indicando que os repasses aos investidores estão em equilíbrio com o desempenho economico da empresa, sendo um ponto bem positivo na visão de mercado.

Tabela 7 Projeção de fatores de produção para ajuste do desempenho médio por empresa (DMU) de construção de prédios residenciais no Brasil de 2008 a 2015 com a aplicação do modelo teórico do DEA nas visões de retorno constante de escala (CCR) e setor

Desempenho no modelo BCC orientado a output						Desempenho no modelo CCR orientado a output					
DMU	Score	Projec	DMU	Score	Projec	DMU	Score	Projec	DMU	Score	Projec
DMU1	1		DMU10	2,437531		DMU1	1		DMU10	5,83039	
ILC	0,056819	0,056819	ILC	0,816792	0,816792	ILC	0,056819	0,056819	ILC	0,816792	0,816792
RP	0,0001	0,0001	RP	0,491474	0,491474	RP	0,0001	0,0001	RP	0,491474	0,001438
RCT	0,0001	0,0001	RCT	0,640901	-10,6771	RCT	0,0001	0,0001	RCT	0,640901	0,001438
ROA	1,510302	1,510302	ROA	3,723774	9,076814	ROA	1,510302	1,510302	ROA	3,723774	21,71106
DMU2	1		DMU11	1		DMU2	1		DMU11	2,805579	
ILC	0,350751	0,350751	ILC	2,169238	2,169238	ILC	0,350751	0,350751	ILC	2,169238	2,169238
RP	2,690308	2,690308	RP	2,800042	2,800042	RP	2,690308	2,690308	RP	2,800042	0,002503
RCT	-8,45848	-8,45848	RCT	-6,70207	-6,70207	RCT	-8,45848	-8,45848	RCT	-6,70207	-6,70207
ROA	3,829867	3,829867	ROA	19,88418	19,88418	ROA	3,829867	3,829867	ROA	19,88418	55,78662
DMU3	4,636381		DMU12	1		DMU3	33,93444		DMU12	1	
ILC	2,659107	2,235847	ILC	2,24104	2,24104	ILC	2,659107	2,659107	ILC	2,24104	2,24104
RP	0,608312	0,608312	RP	0,437446	0,437446	RP	0,608312	0,00468	RP	0,437446	0,437446
RCT	0,081031	-61,4033	RCT	-65,6678	-65,6678	RCT	0,081031	0,00468	RCT	-65,6678	-65,6678
ROA	2,082881	9,65703	ROA	8,859727	8,859727	ROA	2,082881	70,68138	ROA	8,859727	8,859727
DMU4	3,072328		DMU13	1		DMU4	5,476355		DMU13	1	
ILC	0,61662	0,61662	ILC	1,996607	1,996607	ILC	0,61662	0,61662	ILC	1,996607	1,996607
RP	3,874913	0,504684	RP	-0,486	-0,486	RP	3,874913	0,001008	RP	-0,486	-0,486
RCT	-0,39253	-2,81462	RCT	-2,70262	-2,70262	RCT	-0,39253	-0,39253	RCT	-2,70262	-2,70262
ROA	2,972839	9,133536	ROA	0,827037	0,827037	ROA	2,972839	16,28032	ROA	0,827037	0,827037
DMU5	3,066121		DMU14	4,295814		DMU5	14,10975		DMU14	16,80454	
ILC	3,473043	2,169238	ILC	1,219402	0,614483	ILC	3,473043	3,473043	ILC	1,219402	1,219402
RP	5,07479	2,800042	RP	-0,09568	-0,09568	RP	5,07479	0,005542	RP	-0,09568	-0,09568
RCT	-2,90372	-6,70207	RCT	-0,80402	-2,10637	RCT	-2,90372	-2,90372	RCT	-0,80402	-0,80402
ROA	6,485125	19,88418	ROA	1,303402	5,599171	ROA	6,485125	91,50352	ROA	1,303402	21,90306
DMU6	4,234983		DMU15	6,707275		DMU6	10,91293		DMU15	9,4058	
ILC	0,832713	0,832713	ILC	0,404296	0,404296	ILC	0,832713	0,832713	ILC	0,404296	0,404296
RP	0,387002	0,387002	RP	5,514562	0,190789	RP	0,387002	0,001466	RP	5,514562	0,000712
RCT	0,604441	-13,7651	RCT	20,79809	-2,28301	RCT	0,604441	0,001466	RCT	20,79809	0,000712
ROA	2,028257	8,589636	ROA	1,142545	7,663363	ROA	2,028257	22,13424	ROA	1,142545	10,74655
DMU7	15959403		DMU16	7,172556		DMU7	42592918		DMU16	24,75235	
ILC	1,602418	1,602418	ILC	1,327845	1,327845	ILC	1,602418	1,602418	ILC	1,327845	1,327845
RP	8,922914	1,962068	RP	0,701859	0,701859	RP	8,922914	0,00282	RP	0,701859	0,001958
RCT	0,0001	-5,28286	RCT	-1,92886	-24,9377	RCT	0,0001	0,0001	RCT	-1,92886	-1,92886
ROA	0,000001	15,9594	ROA	1,404138	10,07126	ROA	0,000001	42,59292	ROA	1,404138	34,75572
DMU8	5,399876		DMU17	1		DMU8	22,5211		DMU17	1	
ILC	1,627533	1,627533	ILC	0,275311	0,275311	ILC	1,627533	1,627533	ILC	0,275311	0,275311
RP	0,755408	0,755408	RP	0,0001	0,0001	RP	0,755408	0,002735	RP	0,0001	0,0001
RCT	-0,65674	-34,9629	RCT	-1,96006	-1,96006	RCT	-0,65674	-0,65674	RCT	-1,96006	-1,96006
ROA	1,912739	10,32855	ROA	6,770246	6,770246	ROA	1,912739	43,07697	ROA	6,770246	6,770246
DMU9	7,381507					DMU9	14,68193				
ILC	0,781937	0,781937				ILC	0,781937	0,781937			
RP	2,718182	0,749085				RP	2,718182	0,001137			
RCT	-1,21921	-3,22854				RCT	-1,21921	-1,21921			
ROA	1,392429	10,27823				ROA	1,392429	20,44354			

ILC=índice de liquidez corrente; RP=retorno do proprietário; RCT=retorno do capital de terceiros; ROA= retorno do ativo; DMU=decision maker unit(empresa); CCR=modelo com retorno constante de escala; BCC=modelo com retorno variável de escala; Score=dados das variáveis e da DMU; Projec=dados projetados para eficiência da DMU ineficiente.

Nesta Tabela se pode perceber também em qual variável se implica no alcance da eficiência pela empresa, pois que dentro da DMU algumas variáveis estão eficientes mas outra não, com isso levando a empresa a eficiência. Um caso que deve ser ressaltado seria da DMU11 no método de retorno constante de escala (CCR), onde seu score DMU está superior a 1, os scores de suas variáveis estão iguais as projeções, porém na variável de retorno do ativo (ROA) ela se encontra com a projeção diferente de seu score, onde isso passa a indicar que a DMU deveria aumentar o retorno de seu ativo ao nível da projeção e manter as outras variáveis para se chegar a eficiência.

Portanto, numa abordagem bem breve dos dados analisados através da metodologia DEA, demonstrou que as empresas do segmento de construção de prédios residenciais está necessitando de um resultado melhor no seu ROA, assim influenciará melhor na sua eficiência. Corroborando os resultados achados de Halkos e Salamouris (2004) que encontraram evidências de que a eficiência dos bancos gregos está associada com o maior valor de ativo. Já nos testes estatísticos, se foi observado pouca relação de correlação das variáveis de interesse da pesquisa, diminuindo o aproveitamento da metodologia com a pesquisa.

5 Conclusão

A pesquisa teve como foco principal analisar a eficiência das empresas do segmento de construção de prédios residenciais, a visão de retorno do ativo, no período em que ocorrem grandes programas sociais nas políticas habitacionais, provocando uma ascensão e sustentabilização na economia nacional. Foram avaliadas na amostra 17 empresas, de 2008 a 2015. Dessas empresas foram extraídas as demonstrações financeiras padronizadas, utilizando as variáveis contábeis: ativo circulante, ativo total, empréstimos e financiamentos de curto e longo prazo, passivo circulante, patrimônio líquido, lucro antes dos juros e tributos, dividendos pagos e despesa financeira.

A partir das variáveis contábeis, podemos apurar as variáveis de interesse da pesquisa que são ROA, ILC, RP e RCT. A metodologia utilizou

modelo não paramétrico sendo o DEA e o modelo paramétrico sendo a regressão linear multivariada, analisando a eficiência/ineficiência das empresas do segmento de construção de prédios residenciais e analisando a correlação das variáveis de interesse da pesquisa. No método DEA foram utilizadas as modalidades de retorno constante de escala (CCR) e modelo de retorno variável de escala (BCC). Na pesquisa foi revelado:

- (a) as variáveis contábeis demonstraram estatisticamente na matriz de correlação (Tabela 4) que o ROA se relaciona diretamente com o ILC, e inversamente com o RP e RCT. Porém o nível de suas correlações são baixos, sendo insignificante a influência entre elas.
- (b) nenhuma empresa alcançou eficiência em todo o período de 2008 a 2015, no modelo de retorno constante de escala (CCR), a empresa que mais alcançou a eficiência foi a DMU6, em que ficou 4 anos eficiente. Já no modelo de retorno variável de escala (BCC) as empresas que mais alcançaram eficiência foram a DMU2 e DMU6, em que ficaram 4 anos eficientes.(Tabela 6)
- (c) por fim, os resultados da pesquisa mostraram a grande volatilidade do segmento no período, assim demonstrando diferenças significativas de eficiência/ineficiência entre as empresas do segmento de construção de prédios residenciais no Brasil, reafirmando a instabilidade do segmento, que possui muita influência das políticas sociais, onde muitas empresas desse segmento vão a falência.

Os achados da pesquisa não podem ser generalizados em função do pequeno tamanho da amostra, contudo sua conclusão é significativa para mostrar o desempenho desse segmento econômico. Através dessa ferramenta se têm um importante suporte gerencial, que não se pode obter com as demonstrações contábeis, e que pode ser de muita utilidade na tomada de decisões. Indica-se futuras pesquisas com outras variáveis nesse modelo para que ele se torne viável a satisfazer as necessidades de empresas de diversos segmentos nas tomadas de decisão.

6. Referencias Bibliográficas

Abel Lecir, Avaliação Cruzada da Produtividade dos Departamentos Acadêmicos da UFSC Utilizando DEA, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2000

ASSAF NETO, Alexandre. Curso de Administração Financeira. – São Paulo: Atlas, 2008.

ASSAF NETO, Alexandre. Estrutura e Análise de Balanços : Um Enfoque Econômico e Financeiro. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

Baptistella, Marisa; Steiner Maria Teresinha Arns; Neto, Anselmo Chaves, O uso de redes neurais e regressão linear múltipla na engenharia de avaliações: determinação dos valores venais de imóveis urbanos, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, PR, 2006

Bernadino, Flávia Ferreira Marques; Peixoto, Fernanda Maciel; Ferreira, Roberto do nascimento, Governança e Eficiência em empresas do setor elétrico brasileiro.- Pretexro, Belo Horizonte, MG, 2015.

CHARNES, A; COOPER, W,W; RHODES, E, Measuring the efficiency of DMUs, European Journal of Operational Research, v, 2, p, 429–44, 1978.

De Sousa, Luana Borges, Avaliação da eficiência dos Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS) a partir da metodologia DEA, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, TO 2016

FERREIRA, Carlos Maurício de Carvalho; GOMES, Adriano Provezano. Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações. Viçosa: UFV, 2009.

MACEDO , Marcelo Alvaro da Silva; CORRAR , Luiz João, Análise Comparativa do Desempenho ContábilFinanceiro de Empresas com Boas Práticas de Governança Corporativa no Brasil, Curitiba, PR,. 2012.

MACEDO, Marcelo Alvaro da Silva; CÍPOLA, Fabrício Carvalho; FERREIRA, Antonio Francisco Ritter. Desempenho social no agronegócio brasileiro: aplicando DEA no segmento de usinas de processamento de cana-de-açúcar. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 48, n. 1, p. 223-243, 2010.

Oliveira, Reginaldo Aparecido de, Sustentabilidade e eficiência operacional de companhias abertas listadas na BM&FBovespa: um estudo a partir da análise envoltória de dados / Reginaldo Aparecido de Oliveira. São Leopoldo: UNISINOS, 2016.

Romão, Lemuel de Lemos, Eficiência das usinas de açúcar e álcool de cana no Brasil: uma aplicação da análise envoltória de dados (DEA). - Natal, RN, 2015

Sant'Ana, Camila Freitas; Silva Marcia Zanievicz, Padilha Daniel Fernando, Avaliação da Eficiência Econômico-Financeira de Hospitais Utilizando a Análise Envoltória de Dados, Contabilometria - Brazilian Journal Of Quantitative Methods Applied To Accounting, monte carmel, v. 3, n. 1, p. 89-106, jan.-jun./2016.

Vasconcellos, Vinícius Albuquerque; Canen, Alberto Gabbay; Lins, Marcos Pereira Estellita, Identificando as melhores práticas operacionais através da associação benchmarking-dea: o caso das refinarias de petróleo, Pesquisa Operacional, Rio de Janeiro, RJ, 2006.